PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1582 Jahrgang XXXI. 21. 21. II. 1920

Die Bodenmüdigkeit.

Von Dr. Alfred Gehring.

Der Landmann, der tagtäglich mit Interesse seinen Acker beobachtet und sieht, wie sich beispielsweise der zugebrachte Dünger zersetzt, oder wie sich je nach der Bearbeitung die Beschaffenheit des Bodens ändert, stellt sich die Ackerkrume nicht als leblose, tote Masse vor, sondern als eine Art Lebewesen, dem er menschlich-persönliche Fähigkeiten und Wandlungen beilegt. So spricht er von einem tätigen Boden, wenn sich alle dem Boden durch Düngung oder Laubfall zugeführte Stoffe, wie Zellulose, Pektin usw., schnell zersetzen, dagegen von einem trägen, wenn sich, wie in manchen Wäldern, im Laufe der Zeit hohe unzersetzte Laubdecken anhäufen, so daß dort allmählich alle Vegetation zugrunde geht. Und in ähnlicher Weise hat er sich dann auch die Erscheinung, daß gewisse Pflanzen nach mehrfachem, zeitlich dicht aufeinander folgendem Anbau auch auf besten Böden kaum noch zur Entwicklung kommen, in ähnlicher Weise erklärt, er spricht von Bodenmüdigkeit.

Die nächstliegende Annahme über die Ursache dieser Bodenmüdigkeit war die, daß durch den dauernden Anbau der gleichen Pflanzen auf demselben Boden schließlich ein Mangel der für diese Pflanze spezifischen Nährstoffe in der Scholle eingetreten sei. Durch kräftige Düngung hätte man aber eine solche Ermüdung des Bodens überwinden müssen. Das gelingt jedoch nicht, und gerade dies ist kennzeichnend für die Bodenmüdigkeit! Immerhin wird diese Anschauung auch heute noch von mancher Seite vertreten, wenn auch in veränderter Form. Dies mag folgendes Beispiel zeigen.

Die Lupine ist eine Pflanze, die mit ihren Wurzeln außerordentlich tief in den Boden eindringt, und die daher auch den größten Teil ihrer Nährstoffe aus ganz beträchtlichen Tiefen holt, auf die eine Düngung keinen Einfluß mehr hat. Ist nun z. B. in dieser Tiefe das der Pflanze zur Verfügung stehende Kali aufgebraucht, so muß mit dem Anbau der Lupine so lange gewartet werden, bis durch die Tätigkeit der Bodenorganismen die Nährstoffe wieder in eine Form übergeführt sind, in der die Pflanze sie aufnehmen kann. Da also durch eine Düngung diese Schädigung nicht zu beseitigen ist, so fällt diese Erscheinung mit unter die der Bodenmüdigkeit. Und insofern kann man also die Erklärung der Bodenmüdigkeit durch Nährstoffmangel gelten lassen.

Ziemlich nah lag auch die Annahme, die Bodenmüdigkeit werde durch gewisse im Boden auftretende Stoffe veranlaßt, die durch die Wurzeln ausgeschieden würden, und die allein für die sie ausscheidende Pflanze giftig wären. Durch den dauernden Anbau häuften sich natürlich diese Stoffe im Boden an, und erst nachdem diese Stoffwechselprodukte wieder durch Bodenbakterien und andere Organismen zersetzt waren, konnten die betreffenden Pflanzen wieder auf demselben Boden gedeihen. Diese Ansicht ist jedoch heute fast gänzlich verlassen.

In neuerer Zeit ist es nun gelungen, die Bodenmüdigkeit mancher Pflanzen auf das Auftreten gewisser tierischer und pflanzlicher Schädlinge zurückzuführen. So tritt bei häufigem Anbau von Rüben ein Wurm auf — die Nematode *Heterodera Schachti* —, der den weiteren Anbau dieser Pflanze unmöglich macht. Ähnlich ist es beim Weizen, wo auch eine Nematode, *Tylenchus tritici*, große Schädigungen hervorrufen kann. Die Verheerungen durch diese Tiere sind ja wohl bekannt. — Pflanzliche Schädlinge wirken natürlich in ganz gleicher Weise. Der Anbau unseres Klees leidet z. B. sehr unter einem weit verbreiteten Pilz, dem Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*), der außerordentliche Verwüstungen anrichtet. Ein Verwandter dieses Pilzes bewirkt die Lupinenmüdigkeit. Beide Pilze wirken so, daß sie die Wurzeln in ganz charakteristischer

Weise anfressen und so die Pflanze zum Absterben bringen. Zur Bekämpfung gibt es kein Mittel. Auch der Flachs leidet unter einem ähnlichen Organismus, dem „*Fusarium lini*“. Auch hier steht man dem Schädling machtlos gegenüber.

Endlich hat man auch in der neuesten Zeit die Ursache der Bodenmüdigkeit bei den Bakterien des Bodens gesucht. Und zwar bezeichnet man vielfach mit dem Ausdruck Bodenmüdigkeit im engeren Sinne nur die durch Bakterien erfolgenden Schädigungen. Man nimmt an, daß sich in jedem Boden die Zahl und Rassen der Bakterien in einem gewissen Gleichgewicht befinden, und daß dieses Gleichgewicht durch den dauernden Anbau einer Pflanzenart gestört wird, indem entweder gewisse schädigende Bakterienformen eine übermächtige Stellung erlangen und so das Pflanzenwachstum unterdrücken oder gewisse nützliche Formen vollkommen verschwinden, so daß ebenfalls der Pflanzenwuchs beeinträchtigt wird. Endgültig gelöst sind diese Fragen noch nicht, weil unsere bakteriologischen Untersuchungsmethoden des Bodens noch zu unvollkommen sind.

Trotzdem hat man schon einige Tatsachen sichergestellt, die zeigen, daß den Bakterien wirklich eine größere Bedeutung auf diesem Gebiet zukommt. Schon vor 20 Jahren wurde gezeigt, daß ein gesunder Boden gleiche Erträge gab, einerlei ob man den Boden vorher sterilisierte oder nicht. Im Boden, der Bodenmüdigkeit zeigte und der kaum ein Pflanzenwachstum erkennen ließ, konnte dagegen festgestellt werden, daß keine Schädigung der Pflanzen mehr auftrat, wenn man den Boden sterilisierte, die Bakterien also abtötete. Man konnte aber die Schädigung wieder hervorrufen, wenn man einen gesunden Boden mit einem wässerigen Auszug der bodenmüden Erde impfte, ihm also die schädigenden Bakterien wieder zuführte.

Wie nun die Einwirkung der Bakterien auf die Pflanzen beim Auftreten der Bodenmüdigkeit zu denken ist, zeigen uns die Untersuchungen von Hiltner und Störmer, nach deren Angaben man zwei Gruppen der durch Bakterien bedingten Bodenmüdigkeit unterscheidet.

Die erste ist dadurch gekennzeichnet, daß die ausgesäten Samen nach mehrjährigem Anbau der Pflanzen auf demselben Boden dort nicht mehr auskeimen, sondern faulen und zugrunde gehen. Die erwähnten Forscher haben nun feststellen können, daß in den Böden mit dieser Eigenschaft allmählich eine Gruppe von Bakterien besonders zahlreich auftritt, welche die Schalen der ausgesäten Samen sehr leicht angreifen und die hierin enthaltenen Stoffe in ihrem Lebensprozeß verbrauchen können: die Zellulose- und Pektinvergärer. Hieraus sehen wir, wie die Pflanzen selbst in diesem frühen Stadium von der Bakterienflora des Nährmediums abhängig sind.

Aber angenommen, der Same wäre gekeimt, und die junge Pflanze wüchse heran, so kann man sich vorstellen, daß die Wurzeln dieser Pflanzen ständig gewisse Ausscheidungen absondern, die allmählich eine diesen Stoffen besonders angepaßte, aber den Pflanzen schädliche Bakterienflora entstehen lassen. Je häufiger nun eine Pflanzensorte auf ein und demselben Boden angebaut wird, um so schneller bildet sich diese Flora von neuem, und ihr Einfluß macht sich derart geltend, daß z. B. bei Erbsenmüdigkeit die Bakterien die Epidermis der Wurzel der Erbse so schwammig auftreiben, daß die Pflanzen sehr geschädigt, ja getötet werden können. Dies wäre also die zweite Art von Bodenmüdigkeit, die durch Bakterientätigkeit veranlaßt wird.

Wie kann man nun diese Schädigung des Pflanzenwachstums durch Bodenmüdigkeit beseitigen? Diese Frage ist bei der Mannigfaltigkeit der Ursachen natürlich nicht einheitlich zu beantworten.

Der Nährstoffmangel, wie er in neuester Zeit als Ursache der Bodenmüdigkeit aufgefaßt wird, läßt sich nicht beseitigen. Hier muß man abwarten, bis im Boden in der richtigen Tiefe die nötige Menge des verbrauchten Nährstoffes wieder vorhanden ist. Dies geschieht, indem die Stoffe allmählich von der Oberfläche des Bodens in den Untergrund geschlämmt werden, oder indem dort durch Bakterien die Pflanzennährstoffe aus mineralischen Bestandteilen des Bodens gelöst werden.

Die tierischen Schädlinge sind wohl kaum zu beseitigen. Es gibt ja manche kleine Maßnahme, durch die man die Verbreitung dieser Tiere etwas herabdrücken kann, wie Walzen des Bodens usw., aber durchgreifende Erfolge hat man wohl kaum auf diese Weise erzielen können. Es bleibt hier nichts weiter übrig, als daß man den Anbau dieser Pflanze für längere Zeit aufgibt. Und ebenso machtlos ist man gegenüber den anfangs erwähnten pflanzlichen Schädlingen.

Da man die Wirksamkeit der Bakterien nur unvollkommen kennt, so ist es natürlich sehr schwierig, diese Ursache zu bekämpfen. Man könnte sich ja die Beseitigung der Bodenmüdigkeit so vorstellen, daß man sozusagen eine Blutauffrischung, also eine Änderung der Bakterienarten des Bodens herbeiführt, z. B. durch Unterbringen von Stallmist. In neuerer Zeit hat nun aber ein anderes Verfahren die Aufmerksamkeit in weitestem Maße auf sich gezogen.

Im Jahre 1894 wurde gezeigt, daß man die Bodenmüdigkeit der Weinberge in ausgezeichneter Weise beseitigen kann durch eine Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff (CS_2).

Diese Tatsache in ihren innersten Ursachen zu erforschen, ist das Ziel vieler Veröffentlichungen der letzten Jahre gewesen. Vor allen Dingen stehen sich jetzt zwei Ansichten über die Wirksamkeit der Behandlung der Bodenmüdigkeit mit Schwefelkohlenstoff gegenüber.

Die einen nehmen an, daß durch die Schwefelkohlenstoffbehandlung eine bedeutungsvolle Beeinflussung der Bodenbakterien nicht erfolgt, daß der Schwefelkohlenstoff lediglich eine Reizwirkung auf die grüne Pflanze ausübt, wodurch diese befähigt wird, die Bodenmüdigkeit zu überwinden. Dagegen wird von anderer Seite behauptet, die Schwefelkohlenstoffbehandlung begünstige eine bestimmte Bakteriengruppe, die den Bodenstickstoff in vorzüglicher Weise der Pflanze zugänglich zu machen vermöge. So ist nach der Ansicht dieser Forscher der Erfolg des Schwefelkohlenstoffs lediglich eine Stickstoffwirkung. Dieser Anschauung steht wieder die Tatsache gegenüber, daß eine Beseitigung der Bodenmüdigkeit durch Düngung mit Stickstoff nicht zu erreichen ist.

Die endgültige Aufklärung dieser Erscheinungen der Bodenmüdigkeit ist also größtenteils noch der Zukunft vorbehalten, und bei der Schwierigkeit und Mannigfaltigkeit der Fragen wird die Lösung keine leichte Aufgabe sein; sie wäre aber von großer wirtschaftlicher Bedeutung. [4460]

Die Sarcoptesräude des Pferdes und ihre Bekämpfung.

Von Dr. Hans Walther Frickhinger, München.

Mit sechs Abbildungen.

(Schluß von Seite 157.)

Die Behandlung der Pferderäude mit SO_2 schließt, wie Nöller eingehend betont, natürlich auch gewisse Gefahren für die zu behandelnden Tiere in sich. Gasvergiftungen von der Haut aus kommen zwar bei richtiger Durchführung aller Vorschriften nur selten vor: eingetreten sind sie bisher nur dann, wenn die Gaszelle der prallen Sonnenglut frei ausgesetzt wurde und die Tiere dadurch in Schweiß ausbrachen. Starkes Schwitzen gefährdet die Tiere in der Gaszelle immer, deshalb ist eine etwaige übermäßige Erwärmung der Gaszelle streng zu vermeiden (40° C bildet hier die oberste Grenze), und dann ist auch darauf zu achten, daß die Pferde nicht vor der Gasbehandlung irgendein schweißtreibendes Futter bekommen. Um letzteren Zufall auszuschließen, läßt man die Tiere, bevor sie in die Gaszelle kommen, zumeist 24 Stunden fasten.

Häufiger ereigneten sich Gasvergiftungen von der Nase aus. Diese können eintreten, wenn das Pferd in der Zelle unruhig wird, stürzt und dadurch den Kopf in die Zelle bringt; sie können weiterhin auch durch das Zerreißen des Kopfschutzes verschuldet werden. Gasvergiftungen durch die Nase sind sehr gefährlich, der Tod kann schon nach allerkürzester Zeit erfolgen.

Wieviel Begasungen sind nun nötig, um die Räude endgültig zu bannen? Der springende Punkt bei der Beantwortung dieser Frage ist wohl weniger die Behandlung der Räude am Pferde selbst, als die Desinfektion der Stallräumlichkeiten; denn die glänzende Wirkung der SO_2-Behandlung berechtigt zu dem Satze, daß eine einzige Durchgasung eine nahezu vollständige klinische Heilung ergibt. Aber die Stalldesinfektion liegt noch sehr im argen, es wird in sehr vielen Fällen, wie es vor allem während der Kriegszeit an der Front der Fall war, nicht möglich sein, alle Milben aus den Ställen zu beseitigen und dadurch auch eine Neuinfektion vergaster Pferde zu verhindern. Infolgedessen ging man, besonders an der Ostfront, dazu über, nach Art der menschlichen Entlausungsanstalten bei den Pferdelazaretten eine unreine Abteilung (Räudeabteilung) und eine reine Abteilung einzurichten; zwischen der reinen und unreinen Abteilung wurden die Gaszellen eingeschaltet. Nöller macht über das Behandlungsschema folgende Angaben: „In der Räudeabteilung wird Kopf und Hals mehrfach mit Petroleum gründlich behandelt (etwa in Abständen von 4 zu 4 Tagen), 24 Stunden nach der letzten Vorbehandlung wird das Pferd begast und gelangt mit seinem mitbegasten Putz- und Zaumzeug usw. durch die Gaszelle in den ersten Stall der reinen Abteilung. Hier werden Kopf und Hals mit Petroleum weiter behandelt und das Pferd wird mit täglich desinfiziertem Putzzeug kräftig geputzt. Nach etwa 10—14 Tagen sind die Borken entfernt, und die Haut wird glatt. Es folgt sauberes Nachscheren, nach dem das Pferd durch eine zweite Gaszelle von Stall I in den noch reineren Stall II gebracht wird. In diesem bleibt es etwa 4 Wochen zur Beobachtung und wird dann durch eine dritte Gaszelle gebracht und unmittelbar nach der Vergasung abgegeben."

Diese Trennung der Pferdelazarette nach Art der Entlausungsanstalten hat sich sehr gut bewährt, so daß sie, wo immer angängig, an der Front zur Einrichtung gelangte.

Dieses von Nöller erdachte Verfahren der SO_2-Behandlung der Pferderäude hat sich bald den ungeteilten Beifall der deutschen Veterinäre erworben, und zahlreiche Forscher und Praktiker haben ihre Kräfte zugunsten der stetigen Verbesserung des Verfahrens eingesetzt; Beweis dafür sind die Abhandlungen in der Fachpresse, um nur einige Namen zu nennen, von Bauer,

Hartnack, Nevermann, Richter, du Toit und Schock.

Gleichzeitig und völlig unabhängig von Nöller, ja noch kurze Zeit vor ihm, ohne daß er freilich von diesen Versuchen etwas geahnt hätte, haben auch unsere Feinde Gasbekämpfungen der Pferderäude unternommen und Schwefeldioxyd als Mittel dafür gewählt. Hier waren es die Franzosen Vigel und Chollet, die, angeregt durch Versuche von Lepinay, der die Hunderäude mit Schwefeldioxyd behandelt hatte, das SO_2-Verfahren in der Praxis einführten. Ihre Anwendung des Schwefels beruht allerdings auf einer anderen Methode der Gasgewinnung: Vigel und Chollet erzeugen das Gas durch Verbrennen von Schwefel in einem selbst konstruierten Generator, von dem aus das Gas in die Zellen eingeleitet wird. Noch ein Unterschied ist zwischen dem Verfahren Nöllers und dem der beiden Franzosen festzustellen: Vigel und Chollet wenden ein Zellensystem an; 10 Zellen, die gleichzeitig in Betrieb genommen werden, sind aneinander gebaut, wie du Toit berichtet, und stehen vermittels Löchern in der unteren Hälfte der Zwischenwände miteinander in Verbindung. Ein mit Löchern versehenes Rohr leitet das Gas vom Generator in die sämtlichen Zellen. Diese Methode hat, wie du Toit hervorhebt, sowohl einen Vorteil wie einen Nachteil; der Vorteil besteht darin, daß sämtliche Zellen durch das Einleiten des warmen Gases auf etwa 30° C erwärmt werden (während bei der deutschen Methode die Zellen bei kälterer Witterung eigens geheizt werden müssen). Der Nachteil ist in der großen Ungenauigkeit des französischen Verfahrens gelegen; denn es wird wohl kaum angenommen werden können, daß die Gaskonzentration in allen 10 Zellen die gleiche sein wird. Eine Kontrolle ist bei dem umfangreichen Betrieb der französischen Methode auch kaum oder doch nur sehr schwer auszuüben. Ein letzter Unterschied der beiden Verfahren liegt endlich noch in der Tatsache: die französischen Autoren stellen eine Gaskonzentration von $5^1/_2$ —6 Vol.-Proz. her und lassen das Gas 2 Stunden lang auf die Pferde einwirken, während Nöller sich bekanntlich mit 3—4 Vol.-Proz. SO_2 und einer Einwirkung von 1 Stunde begnügen kann. Der Unterschied in der Höhe der Gaskonzentration und der Länge der Einwirkungszeit ist in dem Umstand begründet, daß Nöller mit reinem SO_2 arbeitet, während Vigel und Chollet Schwefel verbrennen, dadurch also kein reines Schwefeldioxyd benützen können.

Diese allgemeine Einführung der Pferderäudebekämpfung mit Schwefeldioxyd in zwei feindlichen Ländern zeigt an, von welch durchschlagender Bedeutung diese Bekämpfungsmethode ist. Es steht zu hoffen, daß es durch umfassende organisatorische Maßnahmen gelingen wird, die Kriegserfahrungen an den Fronten auch für die Heimat zu nützen und die weitere allgemeine Anwendung des Schwefeldioxydverfahrens in der Praxis durchzuführen. Damit wird es dann sicherlich gelingen, die Gefahr der Pferderäude in absehbarer Zeit zu bannen.

Literaturverzeichnis.

1. Bauer: *Die Behandlung der Pferderäude mit Schwefligsäureanhydrid.* In: *Zeitschr. f. Veterinärkunde,* Jahrg. 1918, Heft 8, S. 337—351.

2. Brieger, W.: *Gasbäder mit Schwefeldioxyd.* In: *Die Naturwissenschaften,* Jg. 6, 1918, Heft 50, S. 739.

3. Bruce, J. and Hodgson, S.: *Treatment of scabies by sulphur vapour.* In: *British Medical Journal,* Nr. 2952 (28. 7. 1917), S. 113.

4. Ewert, R.: *Die Ermittelung der in Teerdämpfen enthaltenen pflanzenschädlichen Bestandteile und die Unterscheidung ihrer Wirkung von anderen akuten Rauchbeschädigungen der Pflanzen.* In: *Landwirtschaftliche Jahrbücher,* Bd. 50, S. 695—832.

5. Flury, F.: *Die Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Institutes für physikalische und Elektrochemie in Berlin-Dahlem im Dienste der Schädlingsbekämpfung.* In: *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie,* Bd. II, 1919 (im Erscheinen begriffen).

6. Harms, B.: *Die Gasbehandlung der Pferderäude.* In: *Die Naturwissenschaften.* Jahrg. 6, 1918, Heft 46, S. 73—75.

7. Hartnack: *Erfahrungen mit der Gasbehandlung der Pferderäude.* In: *Berliner Tierärztliche Wochenschrift,* Jahrg. 34, 1918, Heft 37, S. 363.

8. Derselbe: *Ein heizbares Gaszellensystem.* In: *Berliner Tierärztliche Wochenschrift,* Jahrg. 35, 1919, Nr. 1, S. 3—4.

9. Nevermann, L.: *Die Gasbehandlung.* In: *Berliner Tierärztliche Wochenschrift,* Jahrg. 84, 1918, Heft 20, S. 191.

10. Nöller, W.: *Zur Biologie und Bekämpfung der Sarcoptesräude des Pferdes.* In: *Zeitschrift für Veterinärkunde,* Jahrg. 1917, Heft 12, S. 481—504.

11. Derselbe: *Anleitung zur Behandlung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd.* I. Teil. Juni 1918. Druck der Zeitung der 10. Armee. 16 S.

12. Derselbe: *Anleitung zur Behandlung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd.* II. Teil. August 1918. Druck der Zeitung der 10. Armee. 16 S.

13. Derselbe: *Anleitung zur Behandlung der Pferderände durch Schwefeldioxyd.* Mit Abbildungen, Skizzen und Plänen. Berlin 1919. Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz. 63 S.

14. Richter: *Die Behandlung der Pferderäude mit Schwefelsäureanhydrid.* In: *Berliner Tierärztliche Wochenschrift,* Jahrg. 35, 1919, Nr. 1, S. 1—3.

15. Schock: *Über den Bau von Gaszellen zur Behandlung räudekranker Pferde.* In: *Berliner Tierärztl. Wochenschr.,* Jahrg. 34, 1918, Heft 37, S. 362—363.

16. du Toit, P. J.: *Bemerkungen zur Gasbehandlung der Pferderäude.* In: *Berliner Tierärztliche Wochenschrift,* Jahrg. 64, 1918, Heft 37, S. 361—362.

17. Vigel and Chollet: *Lépinay's treatment*

of mange of the horse by sulphurous anhydride. In: *Veterinary Journal*, Bd. 73, 1917, Heft 8, S. 267.

18. *Bekämpfung der Pferderäude.* Erlaß des Preuß. Ministeriums für Landwirtschaft vom 3. Sept. 1918 an alle Polizerverwaltungen. In: *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, Jahrg. 26, 1918, Nr. 44, S. 365.

19. *Merkblatt über die Räude des Pferdes und der sonstigen Einhufer* (*Esel, Maultiere, Maulesel*). Für Tierärzte. Reichsgesundheitsamt. Ausgabe 1918. [4470]

RUNDSCHAU.

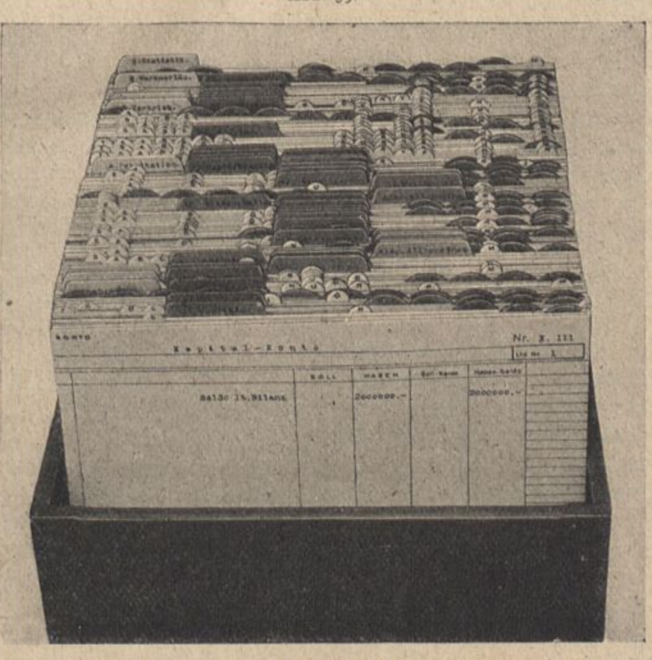
Aus der Schreibtechnik: Von der Kartei.

Mit zwei Abbildungen.

Eselsohren in Büchern gelten als Unsitte. Buchzeichen werden eingelegt. Der Forscher hat oft Bücher mit zahllosen Einlegezetteln, die ihn auf wichtige Stellen aufmerksam machen. Hiermit tritt die Seitenfläche des Buches, die aus den Querschnitten der einzelnen Blätter besteht, als Ordnungsmittel auf. Geschäftsbücher enthalten hinten ein Alphabet, jeder Stabe einige Seiten zum Einordnen der Geschäftsfälle in das Alphabet. Durch stufenweises Ausschneiden der Blätter werden die einzelnen Staben für Auge und Hand leicht zugänglich gemacht. Die Notbehelfe zur Ordnung, wie Eselsohr, Buchzeichen, Einschnitte, lenken unser Augenmerk auf die Seitenfläche des Buches. Hier liegen Ordnungsmöglichkeiten vor, die das ungebundene Buch, der Stoß loser Blätter, die Kartei erst planmäßig benützt. Die Hauptansicht eines Buches ist seine Vorderseite mit dem Titel; die Hauptansicht der Kartei aber ist nicht die vorderste Karte, sondern die Gesamtheit der Seitenkanten (entsprechend jener Seitenfläche des Buches), auf der durch allerlei Mittel, wie Tabs, Reiter, Kerbe, der Inhalt der Kartei dem Auge einfachst zugänglich gemacht ist. Wir können geradezu von dem Gesichtsfeld der Kartei sprechen (vgl. Abb. 59). Das gedruckte Inhaltsverzeichnis des Buches ist bei der Kartei zum Gesichtsfeld geworden. Das linear, eindimensional gedruckte Verzeichnis des Buches wird bei der Kartei zu einem zweidimensionalen Bild, eben dem Gesichtsfeld.

Die Kartei ist ein vieldimensionales Darstellungsmittel. Sie beutet die Nachteile des Buches, die durch dessen Bindung bedingt sind, aus und vereinigt letzten Endes die Eigenheiten vieler Bücher gleichzeitig. Ihr Hauptvorteil besteht in der leichten Beweglichkeit jedes Blattes und in ihrer Anpassung an den Gesichtssinn. Wir wollen die zahlreichen äußeren Einrichtungen einer neuzeitlichen Kartei etwas näher betrachten. Um einen gewissen Anhalt zu haben, stellen wir uns vor, die Kartei solle beispielsweise in der Buchführung angewandt werden.

Abb. 59.



Gesichtsfeld einer neuzeitlichen Kartei für Buchführungszwecke. (Hinzbuchführung.)

Die Karten einer Kartei können den Zeilen einer Buchseite, aber auch den Seiten eines Buches entsprechen, je nach dem Fall, ja es können eine Karte oder mehrere gleichartige auch einem ganzen Buche zugeordnet sein. Die Karten lassen sich genau wie Zeilen und Seiten eines Buches in eine bestimmte, durch Zahlen oder Buchstaben angedeutete Reihe anordnen. Im Gegensatz zum Buch läßt sich nun jedes Blatt der Kartei herausnehmen und für sich einen beliebigen Weg schicken. Es stehen sämtliche Seiten des ungebundenen Buches gleichzeitig zur beliebigen Verfügung. Sind die Karten nach einem Gesichtspunkt geordnet, so sind sie nach einem anderen zerstreut. Nun läßt sich aber an einer Kartei nach mehreren Gesichtspunkten ordnen, im Buche wesentlich nur nach einem. Denken wir sämtliche Karten benummert und darnach geordnet, so ist eine Richtung hindurchgelegt. Karten, die uns von einem anderen Standpunkt aus interessieren, bezeichnen wir äußerlich durch einen Vorstoß, in der Fachwelt Tab (= Tabulator) genannt, in gleicher Form an gleicher Stelle. Der Vorstoß erhält dasselbe Zeichen, eine Zahl oder einen Buchstaben, um anzudeuten, daß diese Karten eine Gruppe bilden. Je nach der Größe

der Karten und der Vorstöße können wir am oberen Rande eine ziemliche Anzahl verschiedener Vorstöße für verschiedene Kartengruppen vorsehen, sagen wir zweivier (24). So lassen sich rein äußerlich die Karten nach zweivier neuen Gesichtspunkten einteilen, die sich in die Nummerordnung zwischenschieben.

Benutzen wir verschieden gefärbte Karten, so läßt sich mit jeder Farbe ein neuer Gesichtspunkt vereinigen. Fünf verschiedene Kartenfarben bringen fünf neue Richtungen durch die Kartei.

Auch die Form der Vorstöße kann man ändern. Große, lange Vorstöße, halbrunde kleine lassen sich so anbringen, daß durchaus kein Wirrwarr durch die vielerlei Vorstöße in Form und Art entstehen muß.

Veränderliche Gesichtspunkte werden durch veränderliche Mittel bezeichnet. Materialien z. B., die im kommenden Monat zu bestellen sind, oder Beträge, die an bestimmten Terminen fällig sind, erhalten auf ihrer Karte einen abnehmbaren Reiter an einer dem Tag oder dem betreffenden Monat zugeordneten Stelle. Das heißt, der Reiter kann an ungefähr dreißig bestimmten Orten des oberen Kartenrandes (unabhängig von den Vorstößen) angebracht werden, so sind neue dreißig Gesichtspunkte bezeichenbar.

Während die bisher angeführten äußeren Ordnungsmittel der Kartei gewissermaßen Linien durch den Gesamtkomplex oder durch sein Abbild, das durch sämtliche Karten verwirklicht wird, hindurchlegen, gibt es auch Einteilungen, die sich nur auf bestimmte Gruppen aus diesem schon bezeichneten Gesamtkörper beziehen, einander parallele Unterteilungen. Die Vermögens-, Lager-, Werkstattverwaltung sind z. B. drei Gruppen mit vergleichbarem Aufbau für die Buchführung. Derartige Gruppen werden durch Sonderkarten in der Kartei voneinander abgetrennt. Die Gruppen zerfallen wieder in sich wiederholende Untergruppen, die ebenfalls durch Sonderkarten voneinander geschieden werden. Diese Sonderkarten erhalten bestimmte Farben und Vorstöße, so daß sie sich auf den ersten Blick hervortun. So zieht sich dann durch die gesamte Kartei ein Leitkartensystem, das ihr nach Bedarf mehr oder weniger neue Gesichtspunkte überlagert. Diese Gesichtspunkte sind sogar maßgebend für die erste Anlage der Karten. Das Gefüge der Leitkarten gibt der Kartei das Rückgrat, das sonst lediglich durch Nummerung gewonnen wurde. Die Kartei verdrängt Alphabet und Zahl von ihren dominierenden Stellungen und ersetzt sie durch organische Ordnung. Zahl und Buchstabe werden nur dort als Ordnungsmittel angewandt, wo zweckmäßigere Anordnung nicht nötig oder möglich ist.

(Schluß folgt.) [4812]

SPRECHSAAL.

Das natürliche Bildmaß (vgl. *Prometheus* Nr 1568 [Jahrg. XXXI, Nr. 7], S 54). Der am Schlusse gegebenen Anregung entsprechend, möchte ich auch meine Ansicht zu dieser Frage darlegen.

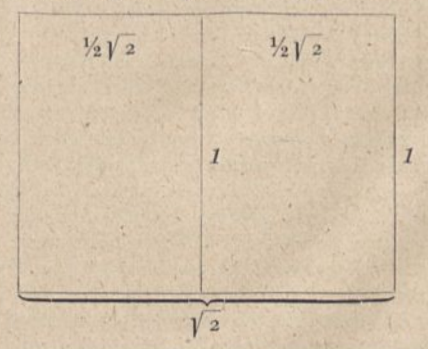
Zunächst eine kurze, streng genommen nicht zum Thema gehörende Bemerkung: Berechtigt ist die Frage nach dem Einfluß des Seitenverhältnisses auf die bildmäßige Wirkung nur dann, wenn die Voraussetzung gemacht wird, daß der durch die Natur des Aufnahmegegenstandes bedingte wirkungsvollste Bildausschnitt das Format gerade ausfüllt. Ein von weitem aufgenommenes Seeufer wird man z. B. immer nur in schmalem, langem Ausschnitt darbieten.

Ist diese Bedingung aber erfüllt, so hat die Frage nach dem angenehmsten Verhältnis ihre Berechtigung. Hauser hat dafür den Wert 3 : 4 angegeben; aus weiteren im *Prometheus* wiedergegebenen Daten ging 0,73 als Mittelwert hervor (3 : 4 würde 0,75 entsprechen). Die gute bildmäßige Wirkung des Formats 18 × 24 wurde auf die gute Übereinstimmung mit diesem Verhältnis zurückgeführt. Darauf läßt sich entgegnen, daß die bildmäßige Wirkung nicht allein vom Seitenverhältnis abhängt, sondern mindestens in gleichem Maße von dem Abstand, aus dem man die Bilder betrachtet. Ein etwa mit 7 cm Brennweite aufgenommenes Bild müßte auch aus 7 cm Abstand betrachtet werden, um richtige Gesichtswinkel zu ergeben. Bei Stereoskopen, bei denen der richtige Gesichtswinkel eine noch viel größere Bedeutung hat, wird dieser durch Verwendung einer Linse mit der Vergrößerung $\frac{\text{Sehweite}}{\text{Brennweite}}$, bei obigem Wert also $\frac{25}{7}$ = rund $3\frac{1}{2}$ mal, erreicht. Da nun erst bei größeren Formaten die Brennweiten gleich oder etwas größer als die deutliche Sehweite sind, so erklärt sich die bessere bildmäßige Wirkung schon aus diesem Umstande. Zweitens wird die bildmäßige Wirkung auch mit größerem Beobachtungsabstand besser; und nur bei den größeren Formaten läßt sich der Abstand vergrößern, wenn man keine Einzelheiten verlieren will.

Format cm	Ohne Rand	Verhältnis
4,5 × 6	3,7 × 5,2	0,71
6 × 9	5,2 × 8,2	0,64
9 × 12	8,2 × 11,2	0,73
10 × 15	9,2 × 14,2	0,65
12 × 16	11,2 × 15,2	0,74
13 × 18	12,2 × 17,2	0,71
18 × 24	17,2 × 23,2	0,74

Schon im letzten Absatz ist vom Verfasser darauf hingewiesen, daß das Verhältnis 2 : 3 (0,67) mindestens ebensogut erscheint, wie 3 : 4 (0,75). Aus beistehender Tabelle, in der ein 4 mm breiter Rand als Abfall angenommen ist, ergibt sich als Durchschnittsverhältnis für die gebräuchlichsten photographischen Formate 0,703; rechnet man die selteneren Größen 6 × 9, 10 × 15, 12 × 16 nur halbwertig, so ist der Durchschnitt 0,71. Der richtige Verhältniswert liegt also fast genau in der Mitte zwischen 0,67 (2 : 3) und 0,75 (3 : 4). Meiner Ansicht nach ist nun der beste Wert $1 : \sqrt{2}$

($0{,}707 \approx 0{,}71$). Ein Rechteck mit dem Seitenverhältnis $1:\sqrt{2}$ hat nämlich die Eigenschaft, daß seine beiden Hälften, die man durch Verbinden der Mittelpunkte beider Längsseiten erhält, wieder dasselbe Seitenverhältnis zeigen: $\frac{1}{2}\sqrt{2} : 1 = 1 : \sqrt{2}$. Die Hälften eines Rechtecks $3:4$ würden dagegen das Verhältnis $2:3$ ergeben, und umgekehrt. Wenn man auch nicht von „tiefen Geheimnissen" reden will, so bleibt doch die Frage zu beantworten, ob solche vielleicht nur unbewußt gefühlte Harmonie nicht doch mitbeteiligt ist beim Hervorrufen des angenehmen Eindrucks. ($1:\sqrt{2}$ ist übrigens fast genau gleich $12:17$.)



Nimmt man dieses von mir vorgeschlagene Verhältnis $1:\sqrt{2} \approx 0{,}71$, dessen Übereinstimmung mit dem vorher aus den photographischen Formaten errechneten Durchschnitt doch zweifellos ziemlich schwer wiegt, als das „normale" an und berechnet nach der Methode von H a u s e r daraus rückwärts den Gesichtswinkel, so findet man statt 37° nur etwa $33^\circ 40' \approx 34^\circ$ (für 62,5 mm Augenabstand), also keine sehr große Abweichung. Für 64 mm Augenabstand, wie ich ihn am Scherenfernrohr als Durchschnitt für Männer (die doch meistens auch diese Versuche machen) feststellen konnte, beträgt der Winkel $\approx 34^\circ 20'$; die Abweichung ist also noch kleiner.

Übrigens braucht man die Frage nach dem angenehmsten Seitenverhältnis durchaus nicht auf liegende Rechtecke zu beschränken. Der Kulturmensch ist von so viel Rechtecken umgeben, daß man auch in anderen Fällen nach dem häufigsten Verhältnis fragen kann. Dabei scheint mir das Verhältnis $1:\sqrt{2} \approx 0{,}71$ ziemlich oft vorzukommen, wenigstens annähernd. Z. B. zeigt der Tisch, an dem ich dies schreibe, das Verhältnis 70 cm : 100 ccm = 0,70. Für einige Zeitschriften und Bücher ist in beistehender Tabelle der Wert angegeben; der Durchschnitt ergibt $0{,}699 \approx 0{,}70$; also nur sehr geringe Abweichung vom Normalwert.

Name	Größe cm	Verhältnis
Prometheus	20,5 × 29,5	0,70
Umschau	20,5 × 29	0,71
Naturwissenschaften . . .	19,3 × 27	0,72
Physik. Zeitschrift	19,7 × 27,5	0,72
Kosmos	17,5 × 26	0,67
Göschenbändchen	11 × 16	0,69
Sammlung Aus Natur und Geisteswelt	12,5 × 18,5	0,68

Selbstverständlich darf man dabei keine Gegenstände berücksichtigen, denen schon durch ihren Zweck eine gewisse Größe aufgeprägt ist, etwa Türen, Fenster; auch Notizbücher sind meist schmäler, damit man sie besser in die Tasche stecken kann.

M. Harms, Göttingen. [4748]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Zukunftsaufgabe der deutschen Wissenschaft. Die trübe Erkenntnis, daß unser größter Feind gegenwärtig der Arbeitshaß ist, der ganze Volksschichten ergreift, erhellt uns W i l h e l m O s t w a l d *) durch die frohe Versicherung, daß dieser Arbeitshaß innerhalb der W i s s e n s c h a f t nicht Platz gegriffen hat, daß im Gegenteil neue Impulse zur wissenschaftlichen Arbeit rege werden. Die Entstehung neuer wissenschaftlicher Anstalten und der Andrang zu ihnen, die Fülle der geistigen Produktion und neu einsetzende Forschungstätigkeit bieten hiervon ein Zeugnis. Wie unsagbar stolzerfüllend ist doch die Erteilung dreier Nobelpreise an deutsche Wissenschaftler; unleugbar zeigt sich hier die Überlegenheit des deutschen Geistes über den anderer Völker, denen der Krieg nicht so ungemein schwere Lasten auferlegte wie uns. O s t w a l d verweist auch auf die erhebliche wissenschaftliche Errungenschaft der letzten Zeit, „durch welche nach der qualitativen Analyse des Lichts durch N e w t o n endlich dessen quantitative Analyse mit all ihren unabsehbaren Folgen ermöglicht wurde". Der teilweise bei uns und vornehmlich im Ausland vertretenen Ansicht, daß die deutsche Wissenschaft infolge des jahrelangen Aussetzens produktiver Arbeit durch den werktätigsten Teil des deutschen Volkes und infolge des durch unsere Niederlage besiegelten politischen und wirtschaftlichen Ruins auch dem Niedergange preisgegeben sei, ist O s t w a l d immer entgegengetreten. Gerade aus unserem Elend heraus, meint er, sind wir allein auf die erfinderischen und Ausgleich schaffenden Kräfte unseres Geistes angewiesen; die Not soll für uns in dieser Hinsicht ihr Gutes haben, sie wird unsere Wissenschaft beleben und aufblühen lassen. O s t w a l d begrüßt es, daß wir nunmehr lernen, zwischen „Papierwissenschaft" und „Wirklichkeitswissenschaft", zwischen „Scholastik" und „Wissenschaft" zu unterscheiden, daß wir die größte Kraft unseres Geistes nicht mehr dem „Historismus" und „Philologismus" zuwenden, sondern unsere Kraft den technischen Wissenschaften: dem Ingenieur- und Maschinenwesen, der Chemie und Elektrotechnik widmen. Die überwältigenden Errungenschaften dieser Techniken hätten ihnen zumindest den gleichen Platz sichern müssen, den die sogenannten „oberen" Fakultäten: Theologie, Jurisprudenz, Medizin, von jeher eingenommen haben, wenn nicht „wirklichkeitsblinde Tradition", wie O s t w a l d es bezeichnet, dem entgegengetreten wäre. Die Erkenntnis, daß in den Werken der Naturwissenschaft und Technik und nicht in „verstaubten Pergamenten" die Kraftquelle zur Gesundung Deutschlands liegt, wird unserer Wissenschaft neue Richtlinien und Ziele festlegen. O s t w a l d sieht uns gegen unseren Untergang, sei er durch äußere und innere Gefahren bewirkt, letzten Endes durch unsere alles überragende Wissenschaft gefeit. In der Tragkraft des deutschen Geistes erblickt er die Weltmission des Deutschtums.

Sg. [485c]

*) *Vossische Zeitung* vom 25. 12. 19.

Neuere Untersuchungen über das Flußpferd. In der Menagerie zu Schönbrunn befinden sich seit mehreren Jahren eine Anzahl Flußpferde (*Hippopotamus amphibius* L.), die dank der Fürsorge der Menagerieverwaltung vorzüglich gedeihen und bereits zweimal eine erfolgreiche Aufzucht aufzuweisen hatten. Das gelingt in den Tiergärten nur selten, obgleich Geburten von Flußpferden verhältnismäßig häufig vorkommen. Die Jungen gehen aber meistens sofort oder nach wenigen Tagen ein. Auch bei den Schönbrunner Flußpferden wurde einmal nach einem unbeobachteten Wurf ein reifes Neugeborenes tot aufgefunden, und ein anderes Mal kam es zu einer frühzeitigen Totgeburt. Beide Früchte dieses infolge der vornehmlich amphibiotischen Lebensweise besonders interessanten Säugetieres wurden zwecks eingehender morphologisch-anatomischer Studien konserviert, über deren Ergebnis Dr. K. Toldt jun., Wien, im *Biologischen Centralblatt* einige Einzelheiten berichtet, die auch für die Allgemeinheit interessant sind. Die Lippen haben beim Flußpferd wie bei anderen wasserbewohnenden Säugetieren (namentlich bei den Seekühen oder Sirenen) eine auffällige spezifische Form, die ein besonders festes Aneinanderschließen ihrer harten Ränder ermöglicht und zum dichten Abschluß der Mundhöhle unter dem Wasser befähigt. Die Haut des Flußpferdes ist an ihrer Oberfläche stark verhornt und zeigt besonders am Nacken und Hals kräftige Faltenbildungen, die zum Teil durch Bewegungen des Tieres, zum Teil durch die Formbeschaffenheit der darunter befindlichen Weichteile bedingt werden. Die hauptsächlich die große Stärke und Dicke der Flußpferdhaut bedingende Lederhaut zeigt ähnlich wie beim Lamantin (*Manatus*), einer Seekuhart, eine so regelmäßige Durchflechtung der Faserbündel, daß sie in dieser Beziehung einem künstlichen Gewebe kaum nachsteht. Bezüglich der vornehmlich auf das Wasserleben zurückzuführenden Spärlichkeit der Behaarung läßt eine Stelle jederseits am Mundwinkel, wo noch feine Härchen mit stärkeren untermischt dicht beisammen stehen, erkennen, wie die Reduktion des Haarkleides allmählich vor sich gegangen ist: die am Mundwinkel von den Wasserströmungen geschützte dichte Behaarung löst sich beim Übertritt auf die freie Wange zunächst in größere, dann in kleinere Haargruppen auf, und schließlich bleiben nur die einzelnen verhältnismäßig weit voneinander stehenden Haare erhalten, ein Zustand, wie er auch an der übrigen Körperhaut besteht. Diese Haare sind beim neugeborenen Flußpferd nicht einfach Fellhaare, wie sie am Lande hauptsächlich als Wärmeschutz dienen, sondern Haare mit deutlich entwickelten Bluträumen, also Tasthaare. Diese Tatsache wurde in neuerer Zeit auch für andere wasserbewohnende Säuger, wie für die Waltiere (Cetaceen) und die Seekühe (Sirenen), nachgewiesen. Als eine Folge des Ausfalles der Schutzhaare muß dann die mächtige Ausbildung der Epidermis angesehen werden. Eine weitere Anpassung an das Wasserleben bedeuten die unabhängig von den Haaren allenthalben am Körper verstreuten Hautdrüsen, die früher vielfach als „blutschwitzende" Schweißdrüsen gedeutet wurden. Es handelt sich hier um eine für die äußere Haut ganz neue Drüsenform, wie sie sonst nur an den Schleimhäuten vorkommt. Beim vorzugsweisen Aufenthalt des Flußpferdes im Wasser ist eine Schweißsekretion überflüssig geworden, und statt ihrer wird von den genannten eigenartigen Drüsen ein rotes, schleimiges Sekret ausgeschieden, das die Haut vermutlich vor dem wechselnden Einfluß von Wasser und Luft schützen soll. H. Kr. [4652]

Der Ingenieur im amtlichen Auslandsdienst. Im Juni 1914 hatten wir im Auslande 155 Berufskonsuln mit 18 Handelssachverständigen — darunter 1 Ingenieur — und 5 kaufmännische Beiräte. Angesichts dieses gradezu schreienden Mißverhältnisses zwischen der heute doch von niemand mehr bestrittenen ungeheueren Wichtigkeit technisch-wirtschaftlicher Beziehungen zum Auslande und der früheren Verwendung technisch-wirtschaftlich vorgebildeter Kräfte im Auslandsdienst verdienen die diesbezüglichen Ausführungen von Dipl.-Ing. zur Nedden*) höchstes Interesse auch in weitesten Kreisen unseres Volkes, das vor der außerordentlich schweren Aufgabe steht, seine vollständig zerstörten wirtschaftlichen Beziehungen zum Auslande wieder aufzubauen. Zur Nedden weist mit Recht darauf hin, daß die wirtschaftliche Durchbildung unserer Ingenieure in den letzten Jahrzehnten gewaltige Fortschritte gemacht hat, so daß wir ein ausgezeichnetes Material für technisch-wirtschaftliche Auslandsbeamte besitzen; er verlangt deren Tätigkeit bei allen unseren Auslandsvertretungen in Ländern von wirtschaftlicher Bedeutung, wo sie nicht als bloße Anhängsel des Juristen oder Diplomaten, sondern in selbständigen, verantwortlichen Stellungen im Rahmen der Gesamtvertretung tätig sein müßten; er skizziert kurz die Art und die Bedeutung dieser Tätigkeit für die verschiedenen Zweige unseres Wirtschaftslebens und macht Vorschläge für die Vorbildungs- und Anstellungsverhältnisse solcher Auslandsingenieure im amtlichen Dienst, wobei die Forderung besonderes Interesse verdient, daß solchen Ingenieuren unbedingt der gerade Weg zu den höchsten Stellungen im konsularen und diplomatischen Dienst offen stehen müsse. In unserer Zeit, da u. a. Dinge wie die internationale Gewerkschaftsbewegung, internationale Arbeiterschutzgesetzgebung, internationale Regelung der Arbeitszeit und der Rohstoffversorgung usw. in der Luft zu schweben scheinen, ist eine hervorragend tüchtige technisch-wirtschaftliche Vertretung im Auslande eine Lebensnotwendigkeit für ein Industrieland wie das unsrige. Eine recht weite Verbreitung in allen Kreisen unseres Wirtschaftslebens wäre deshalb den zur Neddenschen Ausführungen sehr zu wünschen. -n. [4844]

Koloniale Preisaufgabe. Im Einvernehmen mit Herrn Eduard Woermann in Hamburg hat der Professorenrat des Kolonialinstituts in Hamburg beschlossen, die Frist zur Einreichung von Bewerbungsschriften über die im Juli 1913 erlassene Preisfrage: „Durch welche praktischen Maßnahmen ist in unseren Kolonien eine Steigerung der Geburtenhäufigkeit und Herabsetzung der Kindersterblichkeit bei der eingeborenen farbigen Bevölkerung — des wirtschaftlich wertvollsten Aktivums unserer Kolonien — zu erreichen?" bis zum 1. April 1920 zu erstrecken und die Entscheidung bis zum 1. Januar 1921 bekanntzugeben. [4851]

*) *Der Ingenieur im Auslandsdienst.* Von Dipl.-Ing. zur Nedden. Berlin. Sonderabdruck aus *Technik und Wirtschaft.* 1919. Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure.

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1582 Jahrgang XXXI. 21. 21. II. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

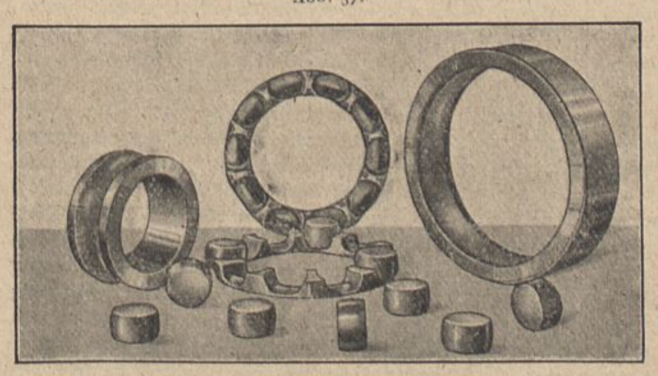
Das NKA-Scheibenlager. (Mit zwei Abbildungen.) Auf der kürzlichen schwedischen Messe wurde eine neue Erfindung auf dem Gebiet der Kugellager vorgeführt, die von der Firma N o r d i s k a K u l l a g e r A.-B. stammt, und deren Beschreibung wir der Zeitschrift *Industritidningen Norden* entnehmen.

Das für schwere Belastungen bestimmte, sogenannte NKA-Scheibenlager stellt gewissermaßen eine Vereinigung von Kugel- und Rollenlager dar. Die Absicht der Konstrukteure war es, die guten Eigenschaften beider Lagertypen auszunutzen und gleichzeitig ihre Nachteile zu vermeiden.

Ebenso wie das Kugellager besteht das Scheibenlager aus zwei mit Laufspuren versehenen Laufringen. Die Kugeln sind jedoch durch Rollen ersetzt, die mit ebenen Seitenflächen und kugelförmiger Tragfläche ausgebildet sind. Jede Rolle stellt gewissermaßen eine aus einem spindelförmigen Körper ausgeschnittene Scheibe dar; die Konstruktion gestattet ohne Vergrößerung des Kugeldurchmessers dieselbe Anschmiegung zu verwenden, wie bei einer Kugel mit größerem Durchmesser.

Die Rollen sind selbststeuernd, d. h. sie stellen sich automatisch so ein, daß die Druckresultante stets in ihrer Mittelebene liegt, wodurch größere Widerstandskraft in axialer Richtung erzielt wird als bei irgendeiner früheren Lagerkonstruktion. Bei hohen Geschwindigkeiten wird die Bewegung infolge der dynamischen

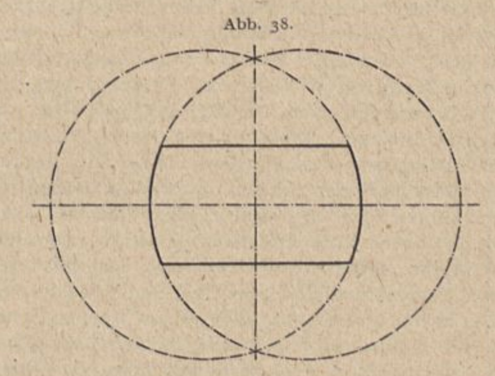
Abb. 37.



Das Scheibenlager auseinandergenommen.

Eigenschaften der Rolle noch mehr stabilisiert. Infolge der Form der Rollen können diese ohne besondere Vorrichtungen in voller Anzahl zwischen die Ringe eingeführt und darauf durch Umdrehung in die Laufspuren eingepaßt werden. Der Rollenhalter, dessen Aussehen aus Abb. 37 hervorgeht, gestattet die erforderliche Selbsteinstellung der Rollen und dient daher ebenso wie bei Kugellagern nur zum Auseinanderhalten

Abb. 38.



Durchschnitt einer Rolle.

der Rollen und zur Verhinderung einer gegenseitigen Gleitung.

Das Belastungsvermögen einer Kugel ist bekanntlich unter anderem proportional zum Quadrat des Durchmessers, und da aus Abb. 38 hervorgeht, daß die Tragflächen einer Rolle des NKA-Scheibenlagers als zu seiner Kugel von größerem Durchmesser gehörend angesehen werden können, ist leicht einzusehen, daß das Belastungsvermögen eines NKA-Scheibenlagers auch in axialer Richtung erheblich das Belastungsvermögen eines Kugellagers von gleichen Dimensionen übertrifft.

Infolge der ebenen Seitenflächen der Rollen hat die Breite des Scheibenlagers im Vergleich zu Kugel- und Rollenlagern sehr beträchtlich vermindert werden können. Der Reibungswiderstand ist natürlich bei einem Scheibenlager nicht größer als beim Kugellager, und das Scheibenlager besitzt dasselbe Vermögen, hohe Tourenzahlen auszuhalten, wie ein solches. Die neuen Lager sollen bei hohen Belastungen die Kugellager ergänzen; sie werden gegenwärtig in drei Serien hergestellt.

Die neue Lagerkonstruktion wird seit einiger Zeit auf einem auf der Linie Stockholm—Göteborg verkehrenden Personenwagen ausprobiert; sie hat bisher durchaus tadellos funktioniert. Dr. A. G. [4577]

Betontechnik.

Rostsicherheit des Eisens im Eisenbeton. Gegenüber der allgemein anerkannten und durch die Erfahrung bestätigten Ansicht, daß in sachgemäß hergestelltem Eisenbeton die Eisenanlagen gegen Rosten unbedingt geschützt sind, hat man in den letzten Jahren mehrfach auf einzelne Fälle hingewiesen, in denen Rostungserscheinungen an den Bewehrungseisen von Eisenbeton beobachtet worden sind. Mehrfach haben sich solche Anrostungen auf Risse im Beton zurückführen lassen, durch welche Luft und Feuchtigkeit Zugang zu den Eisen erhielten, und die dadurch entstanden waren, daß die betreffenden Eisenbetonteile den statischen Anforderungen nicht gewachsen waren. Zu einer Beunruhigung hinsichtlich der Rostsicherheit des Eisens im Beton dürfte daher kein Grund vorliegen, zumal neuerdings wieder ein neuer, infolge des hohen Alters des Eisenbetons besonders einwandfreier Beweis für diese Rostsicherheit erbracht worden ist*). Auf dem Werkplatze der Firma Dyckerhoff & Widmann in Karlsruhe liegen mehrere Unterlagplatten aus Eisenbeton, die im Jahre 1886 hergestellt worden sind, heute also ein Alter von 33 Jahren besitzen. Diese Platten, deren Beton aus 1 Teil Portlandzement und 3 Teilen Rheinkies besteht, haben meist im Freien gelegen, und die an ihren Stirnflächen herausragenden eisernen Bolzen sind denn auch, soweit sie außerhalb des Betons liegen, stark angerostet, während ihr einbetonierter Teil zum Teil mit einer dünnen Zementhaut und zum Teil von festhaftenden Mörtelstücken bedeckt ist, aber keinen Rost aufweist. Auch die Längs- und Querbewehrungen aus Eisen zeigen keinerlei Rost, und da sie durchweg nicht mehr als 1,5 cm tief im Beton liegen, so dürfte das als ein Beweis dafür angesehen werden, daß diese Einbettungstiefe bei gutem Beton genügt, um das Eisen rostfrei zu halten. E. H. [4609]

*) *Armierter Beton* 1919, Heft 5.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Eine amerikanische Heizzentrale. Bei der gegenwärtigen Kohlennot erscheint die Frage der Heizzentralen besonders aktuell. In größerer Anzahl gibt es derartige Anlagen nur in Amerika, wo sie ursprünglich aus dem Gedanken entstanden sind, daß man den Abdampf elektrischer Turbogeneratoren für Heizzwecke benutzen sollte, um dadurch den Wirkungsgrad der ganzen Anlage zu verbessern. In einigen Fällen hat es sich nun gezeigt, daß man einen besseren Wirkungsgrad erhält, wenn man Frischdampf für die Heizung verwendet und die Maschinen unabhängig von der Heizanlage mit Kondensation betreibt.

So liegt der Fall z. B. bei der nachstehend nach „*Industritidningen Norden*“ beschriebenen Zentrale zu Detroit: Die Leitungen dieser Zentrale erstrecken sich über eine Fläche von 3,2 km Länge und 0,8 km Breite. Die Gesamtlänge der Leitungen beträgt etwa 35 km und die Anzahl der angeschlossenen Heizkörper 1700 bei einer Heizfläche von zusammen etwa 260 000 Quadratmeter. Die Zentrale enthält im ganzen 4 Kesselanlagen von zusammen 17 470 PS.; im Jahre 1917 wurden im ganzen 884 500 000 kg Dampf abgegeben, wovon der größte Teil zur Heizung von Baulichkeiten benutzt wurde. Daneben wurde jedoch ein nicht unbeträchtlicher Teil zum Kochen und Erwärmen von Wasser, hingegen nur ein kleinerer Teil zur Erzeugung von Kraft angewandt.

Bei ungefähr einem Drittel der Leitungen beträgt der Dampfdruck 2 Atmosphären, während er in den übrigen, die früher mit Abdampf versorgt wurden, bedeutend niedriger liegt. Er variiert von weniger als einer halben Atmosphäre bis ungefähr $^4/_5$ Atmosphäre und wird Jahr für Jahr mit wachsendem Verbrauch erhöht. Man beabsichtigt in Zukunft die ganze Anlage mit Dampf von 2 Atmosphären oder mehr zu speisen. Die Größe des Dampfdruckes ist gegenwärtig durch den verhältnismäßig niedrigen Druck begrenzt, den die Ausdehnungsmuffen der Leitungen aushalten können, und durch den Umstand, daß in einigen Häusern keine Reduktionsventile vorhanden sind. Alle neuen Leitungen werden nur für 8 Atmosphären Arbeitsdruck gebaut. In dem Teil des Systems, der mit 2 Atmosphären Druck arbeitet, wird ein Minimaldruck von ungefähr 0,6 Atmosphären bei den Verbrauchern garantiert; dieser Druck ist, wenn der Dampf für Kochzwecke verwandt wird, ausreichend, und dann rechnet man mit einem Höchstverlust von ungefähr 1,4 Atmosphären. Der Kesseldruck beträgt ungefähr 9 Atmosphären; der Druck wird durch Reduktionsventile direkt in die Leitungen eingeführt.

Wie schon erwähnt, ist der mit Heizdampf versorgte Flächenraum sehr bedeutend, und aus diesem Grunde ist die Anlage in vier Einzelzentralen eingeteilt worden, von denen die jüngste, die in Congress Street, im Dezember 1917 in Betrieb genommen wurde. Diese Zentrale ist für die Aufnahme von 4 Dampfkesseln mit je ungefähr 1300 qm Heizfläche und zwei Dampfkesseln von je ungefähr 2400 qm Heizfläche berechnet. Bei dem Entwurf der Anlage suchte man alles so einzurichten, daß der Betrieb nach Möglichkeit vereinfacht und dadurch Personal gespart würde. Aus diesem Grunde sind die einzelnen Hilfsapparate im Kesselraum selbst aufgestellt, und außerdem sind alle Kontrollapparate auf Tafeln unmittelbar neben den Kesseln angebracht. In jeder Kraftanlage kann eine gewisse Brennstoffersparnis dadurch erzielt werden, daß man eine Kraftmaschine mit Dampfbetrieb zum Antrieb der Hilfsmaschinen und den Abdampf der Kraftmaschinen zur Erwärmung des Speisewassers verwendet. Durch elektrisch betriebene Hilfsmaschinen lassen sich gewisse Vorteile erzielen, nämlich eine bequeme Geschwindigkeitsregulierung, geringe Unterhaltungskosten und unbedeutende Beaufsichtigung. Bei der neuen Anlage sind nun diese beiden Methoden vereinigt worden, indem ein Turbogenerator zu 750 KW. aufgestellt wurde, dessen Abdampf zur Heizung des Speisewassers verwendet wird, während der Strom zum Betrieb der Hilfsmaschinen dient. Die Größe des Turbogenerators ist so bemessen, daß er bei vollem Ausbau der ganzen Zentrale mit bestmöglichem Wirkungsgrad arbeitet. Auf diese Weise erhält man eine große Menge elektrische Energie. Turbogenerator und Speisepumpen sind in der Nähe der Kessel angebracht; es sind zwei Systeme Speisepumpen vorhanden, von denen das eine mit Elektromotoren und das andere (nur als Reserve dienende) mit Dampfturbinen betrieben wird. Sollte bei niedrigem Wasserdruck die städtische Wasserleitung versagen, so kann der Druck in den Leitungen im Notfall durch ein Pumpensystem erhöht werden. Als weitere Sicherheit ist außerdem ein Wasserbehälter vorhanden, der Wasser für einstündigen Verbrauch enthält.

Da nur ein geringer Teil des Kondensationswassers von den Verbrauchern in der Stadt nach der Zentrale zurückgeleitet wird, verbraucht die Anlage eine große Menge Wasser, die entsprechend gereinigt werden muß. Diese Reinigung wird durch Erwärmen des Wassers bewirkt, wobei die kesselsteinbildenden Stoffe ausgeschieden werden. Da es sich aber in der Praxis gezeigt hat, daß trotzdem eine Merge Kalziumsulfat im Kesselwasser zurückbleibt, wird nunmehr dem Speisewasser stets eine abgewogene Menge Soda zugesetzt, um das Sulfat in Karbonat zu verwandeln, das sich als Schlamm absetzt und ausgeblasen werden kann. Da die Zentralen sämtlich in einiger Entfernung von Eisenbahngleisen liegen, werden Kraftwagen zur Beförderung der Kohlen benutzt; diese Wagen sind mit abnehmbaren Kästen versehen, die je 6 t aufnehmen können und mittels eines Krans in ein Vorratshaus entleert werden können, von dem aus die Kohlen mittels eines Bandförderers auf die einzelnen Kessel verteilt werden. Dadurch, daß die Kessel im Verhältnis zum Straßenniveau so hoch angebracht sind, daß die Asche direkt in Wagen entleert werden kann, ist die Notwendigkeit einer Aschentransportanlage vollständig vermieden worden.

Recht interessant ist das Verteilungssystem: Obwohl die ersten Hauptleitungen erst vor 15 Jahren verlegt wurden und der größte Teil jüngeren Datums ist, hat das schnelle Anwachsen der Stadt und der Anschluß großer Gebäude in den äußeren Stadtteilen dazu geführt, daß die Hauptleitungen zu eng geworden sind. Um nun eine Umlegung der Leitungen zu vermeiden, hat man den Ausweg gewählt, sie als Verteilungsleitungen beizubehalten und eigene Speiseleitungen von den Zentralen nach gewissen Speisestellen im Verteilungsnetz anzulegen. Das System ist also ganz ähnlich wie bei elektrischen Leitungen. In die Häuser treten bloß Abzweigungen der Verteilungsleitungen ein. Bei der Dimensionierung der Speiseleitungen ist der große Druckunterschied zwischen Kesseln und Verteilungsleitungen ausgenutzt worden; bei starkem Verbrauch entsteht ein großer Druckverlust in den Speiseleitungen, so daß die Reduktionsventile fast außer Funktion gesetzt werden können. Auf diese Weise erhält man Speiseleitungen mit großer Kapazität und geringen Abmessungen. Der Dampf wird durch ein Reduktionsventil in die Speiseleitung eingeleitet und der Druck nach dem Verbrauch eingestellt, so daß man an den Speisepunkten den richtigen Druck erhält. Um in den Zentralen den Druck an den Speisepunkten kontrollieren zu können, sind an diesen Manometer angebracht, deren Druckangaben auf elektrischem Wege nach Kontrollmanometern in den Zentralen übertragen werden. Die Dampfgeschwindigkeit in diesen Speiseleitungen ist sehr groß; sie kann unter besonders hoher Belastung bis auf 400 m in der Sekunde ansteigen. Diese große Geschwindigkeit hat den Rohren nichts geschadet; unmittelbar an den Speisepunkten ist in die Speiseleitung ein konisches Rohr eingeschaltet, das zur Verminderung der Geschwindigkeit dient. Im ganzen sind 6 Speisepunkte vorhanden. Dr. A. Gradenwitz. [4575]

Farben, Farbstoffe, Färberei.

Titanweiß. Titansalze sind schon seit längerer Zeit als Farbstoffe in Anwendung; so verwendet man in der Porzellanmalerei und in der Aquarellmalerei gelbe und grüne Titanfarben; Titanchlorid liefert eine in der Zeugfärberei viel benutzte Beize, und Titankaliumoxalat wird besonders zum Färben von Leder verwendet. Neuerdings wird nun von der N o r w e g i s c h e n S u p e r p h o s p h a t f a b r i k in Frederikstad unter dem Namen Titanweiß eine Farbe in den Handel gebracht, die in der Hauptsache mit dem Bleiweiß und dem Zinkweiß in Wettbewerb treten dürfte, denen sie aber in verschiedener Beziehung überlegen sein soll. Auf den damit gestrichenen Flächen soll das Titanweiß besonders gut haften, und es soll gegen Witterungseinflüsse und auch gegen Säuredämpfe sehr widerstandsfähig sein. Zur Zeit werden in Frederikstad täglich etwa 8000 kg fertiger Titanweißfarbe hergestellt, die Erzeugung soll aber noch weiter gesteigert werden*). C. T. [4582]

Bodenschätze.

Schwierigkeit der Bleiversorgung Deutschlands. Nach der *Ztschr. f. prakt. Geologie*, Heft 9, stand Deutschland unter den bleierzeugenden Ländern hinter Amerika und Spanien mit 190 000 t Weichblei an dritter Stelle. Vier Fünftel des eigenen Bedarfes wurde im Lande erzeugt. Verbraucht wurden pro Kopf 3,4 kg. Von dem Fertigblei gewann man 87 000 t aus bleiischen Abfällen, 162 000 t aus deutschen Bergwerken und 143 000 t meist aus australischen Erzen. Nun sind in England und Australien so viel neue Hütten entstanden, die es wahrscheinlich verwehren, Bleierze einzuführen. Etwa die Hälfte der Bleierze stammt aus Oberschlesien, mehr als ein Drittel aus rheinisch-westfälischem und nassauischem Gebiet, ein Zehntel aus dem Harz und der Rest aus dem Schwarzwald und dem Erzgebirge. Wie das Schicksal Oberschlesiens bestimmt ist, kann nicht gesagt werden. Zudem ist der Höhepunkt in der oberschlesischen Förderung erreicht. In den Harzer Gängen nimmt nach der Tiefe der Bleigehalt der Erze ab. Die rheinisch-westfälischen Gruben können ohne die von der Kriegsmetall-A.-G. im Kriege gewährten Zuschüsse nicht auskommen. Hdt. [4581]

Neue Kupfererzvorkommen im Iseltal. Im Osten Tirols sind neuerdings Kupfererzvorkommen erschürft worden. Sie liegen im Iseltal, sind lohnend und bequem abzubauen. Im Porgatental kommen Schwefelkies und Kupferkies innig vermengt vor. Die Gesamtlagermasse besteht aus 50% Schwefelkies, 10—15% Kupferkies. Im Schwefelkies sind enthalten: 50—54% Schwefel, 0,3—0,5% Kupfer. Der Kupferkies enthält 8—12% Kupfer. Andere Lagerstätten sind am Bergerkogel (Magneteisenerz, Kupferkies), im Wergner Wald (Kupfer- und Schwefelkiese), auf der Glaureter Alpe, am Eingang des Kalsertales bei Streiska, an der Langenitzer Alpe, Lepatal, Ganitzalpe, Mühlbach-Graben, Podarnig, Schlainer Alpe. Am Schloßberg bei Lienz enthält ein Magnetkiesvorkommen 30—35% Schwefel, 1,—1,7% Nickel. Hdt. [4579]

Erdöl und Verwandtes.

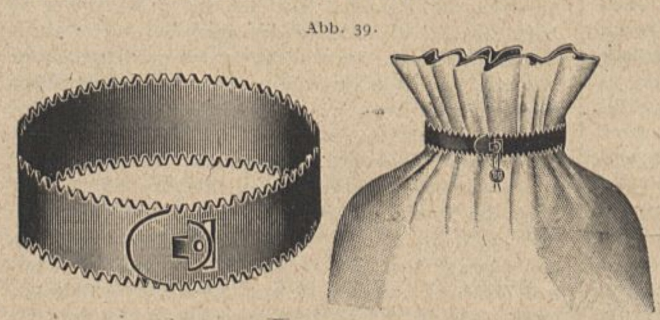
Schieferölindustrie in Schweden. Von einer besonderen Regierungskommission sind im Süden des Landes reiche Mengen Schiefer festgestellt worden, die sich zur Schieferindustrie eignen. Götland soll 2—3 Mill. t bergen. Man schätzt das zu gewinnende Öl auf 144 Mill. Tonnen. Auf viele Jahre wäre der Ölbedarf Schwedens dadurch gedeckt. Abbaukosten berechnet man auf 2—2,5 Kr. pro t. Hdt. [4578]

*) *Deutsche Bergwerkszeitung* 14. 8. 1919.

Fördertechnik.

Ein neuer praktischer Sackverschluß. (Mit einer Abbildung.) Ein Sack ist ein recht bequemes und handliches Fördergefäß, dessen Öffnen und Schließen eine einfache, wenig Zeitverlust und Mühe verursachende Arbeit ist, die selbst von Ungeübten bei nur einiger Sorgfalt gut ausgeführt werden kann, solange es sich um einen Sack oder um einige Säcke handelt. Wenn aber täglich Hunderte und Tausende von Säcken zugebunden und wieder geöffnet werden müssen, dann ändert sich das Bild ganz erheblich. Dann wird das Zubinden der Säcke sehr zeitraubend, es verursacht, da es leicht ohne die erforderliche Sorgfalt ausgeführt wird, vielfach bedeutende Verluste vom Sackinhalt, und das Öffnen der Säcke verursacht mehr Beschädigungen der Säcke als der natürliche Verschleiß im Gebrauch; denn wenn das nachlässig geknüpfte Sackband sich nicht gleich lösen läßt, dann greift man zum Messer, und dieses zerschneidet neben dem Sackbande,

Abb. 39.



Dörbi-Sackverschluß.

das damit verlorengeht, meist auch noch den Sack selbst, der damit wieder zum Flicken reif ist. Der vom Dörbiwerk in Cronenberg (Rhld.) hergestellte, in der beistehenden Abb. 39 dargestellte Sackverschluß vermeidet diese Übelstände des gebräuchlichen Sackbandes. Ein elastisches Metallband mit gezackten Rändern, die sich im Sacktuch festsetzen und ein Verschieben des Verschlusses verhüten, wird um den Hals des Sackes herumgelegt und dadurch geschlossen und befestigt, daß das mit Haken versehene eine Ende in die entsprechend geformte Öse des anderen hineingesteckt wird. Mit diesem einen Handgriff ist ein fester und sicherer, aber auch ebenso schnell und ohne Beschädigung des Sackes und des Verschlusses wieder zu öffnender Verschluß hergestellt, der noch gegen unbefugtes Öffnen dadurch gesichert werden kann, daß man durch das Loch des Hakenendes ein Stückchen Bindfaden mit Plombe durchzieht. Da er immer wieder verwendbar ist, stellt sich der Sackverschluß billiger als die gebräuchlichen Sackbänder, und er erspart außerdem Zeit beim Schließen und Öffnen, sowie Materialverluste bei der Beförderung und beim Lagern der Säcke. C. T. [4589]

BÜCHERSCHAU.

Produktionspolitik. Zum Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft. Von Richard Calwer. Berlin 1918. Zeitfragen-Verlag. Preis geb. 2 M.

Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Großbetriebe, für naturwissenschaftlich gebildete Landwirte. Von Dipl.-Ing. Karl Ereky. Berlin 1919. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis geh. 4,80 M.

Calwer, der, wenn er es nicht mehr ist, doch einmal Sozialdemokrat war, setzt in seiner für weiteste Kreise sehr lesenswerten Schrift in sehr klarer, gemeinverständlicher Darstellung auseinander, warum ein Wiederaufbau der deutschen Volkswirtschaft nur durch die Privatwirtschaft mit der Entschlußfreiheit, dem Wagemut und der Verantwortlichkeit ihrer leitenden Persönlichkeiten, nicht aber von der Verstaatlichung, Vergesellschaftung oder Zwangswirtschaft erwartet werden dürfe, und er lehnt auf Grund seiner Darlegungen sowohl Walther Rathenaus Staatssozialismus wie auch die Durchführung des sozialdemokratischen Wirtschaftsprogramms — Erfurter Programm — glatt ab. Mögen seine Warnungen nicht ungehört verhallen.

Erekys Biotechnologie sollte nicht nur von naturwissenschaftlich gebildeten Landwirten gelesen werden, für die sie nach dem Titel geschrieben ist, sondern auch von den Naturwissenschaftlern, den Technikern und den gebildeten Laien. Sie stellt neben die mechanische Technologie und die chemische Technologie die Biotechnologie, welche alle Arbeitsvorgänge umfaßt, „bei denen aus den Rohstoffen mit Hilfe lebender Organismen Konsumartikel erzeugt werden", faßt die Rübe, die aus der Kohlensäure der Luft Zucker erzeugt, oder die Kuh, die ihr Futter zu Milch verarbeitet, und das Schwein, das daraus Speck und Fleich bildet, als biotechnische Arbeitsmaschinen auf und sucht mit Hilfe der Naturwissenschaften, besonders der physiologischen Chemie nach Möglichkeiten, den Wirkungsgrad dieser biologischen Arbeitsmaschinen so zu steigern, daß ihre Erzeugungsfähigkeit an Nahrungsmitteln sich gegenüber der bisherigen etwa verdoppelt. Was es für die Ernährung des deutschen Volkes und der Menschheit bedeutet, wenn des Verfassers Erfolg, daß ein Mastschwein aus 100 kg Futter statt wie bisher 16 kg nunmehr 30 kg Speck erzeugt, sich verallgemeinern läßt, bedarf keiner Erörterung. O. Bechstein. [4265]

Patentpraxis. Von Dr. L. Gottscho. Patentanwalt in Berlin. Stuttgart, Franckhsche Verlagsbuchhandlung. 4. Auflage. Preis 6 M.

Die Verwertung von Erfindungen. Ein Leitfaden für Erfinder und Kapitalisten von Patentanwalt Dr. R. Worms. Zweite völlig umgearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. G. Rauter, Patentanwalt Berlin. Halle a. S., Carl Marholds Verlagsbuchhandlung. Preis 3,60 M.

Beide Bücher ergänzen sich in glücklicher Weise. Während „Patentpraxis" sich in der Hauptsache mit dem zur Erlangung eines Patentes notwendigen Erfordernissen und zu beachtenden Regeln beschäftigt, geht „Die Verwertung von Erfindungen" von dem erteilten Schutzrecht aus und gibt dem Erfinder sowohl wie dem Erwerber und Ausführer einer Erfindung wertvolle Winke zur nutzbringenden Verwertung guter und zur Vermeidung wertloser Erfindungen. Man merkt den Büchern an, daß sie aus der Feder von Patentanwälten stammen, denen eine reiche und vielseitige Praxis die nötigen Unterlagen geliefert hat. E. T. B. [4666]